

KLINISCHE UNTERSUCHUNGEN
ZUR THERAPIE DES SENSIBLEN ZAHNHALSES

von

AHMAD NESCHAT

1965

KLINISCHE UNTERSUCHUNGEN
ZUR THERAPIE DES SENSIBLEN ZAHNHALSES

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Würde eines Doktors der Zahnheilkunde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

vorgelegt von

AHMAD NESCHAT

Zahnarzt

aus Abadan/Iran

MAINZ 1965

Dekan: Professor Dr. Korting

Referent: Professor Dr. J. Kluczka

Tag der mündl. Prüfung: 27. Juli 1965

Gesamtherstellung: Ditters Bürodienst, Mainz, Augustinerstraße 64-66

INHALTSVERZEICHNIS

Seite

Einleitung	1
Der empfindliche Zahnhals	1-3
Der keilförmige Defekt	3-7
Die Vermittler der Schmerzempfindung	7-9
Die Therapie des empfindlichen Zahnhalses	9-12
Maßnahmen zur Applikation der Präparate	12-13
Präparate zur Behandlung freiliegender Zahnhälse	13-17
Klinische Untersuchungen	17-31
Ergebnisse	31-32
Zusammenfassung	32-33
Literaturverzeichnis	34-35

Einleitung

Aus welchen Gründen es immer zu einem freiliegenden empfindlichen Zahnhals kommt, ob es entzündliche, mechanische, traumatische oder endogene Ursachen sind, in jedem Falle fehlt die natürliche Bedeckung des Zahnhalses und der Reizleitungsorgane im Dentin. Das Auftreten der sogenannten "Zahnhalsüberempfindlichkeit" stellt eine recht unangenehme Komplikation für Patient und Zahnarzt dar. Die Zahnhälse reagieren auf Berührung mit kalten, heißen, süßen oder sauren Speisen oder auch mit der Zahnbürste sehr schmerzhaft.

Die Nahrungsaufnahme und die tägliche Mundhygiene sind beeinträchtigt. Aus dieser Tatsache erklärt sich das Bestreben, die Hypersensibilität des Dentins auszuschalten. In leichteren Fällen von überempfindlichen Zahnhälsen genügt oft die Anwendung desensibilisierender Zahnpasten. Klingt die Zahnhalsüberempfindlichkeit nicht ab, ist eine Behandlung mit Hilfe der "Zahnhalsimprägnation" erforderlich. Leider sind die zur Verfügung stehenden Mittel unterschiedlich wirksam. Man muß sie der Reihe nach ausprobieren.

Der empfindliche Zahnhals

Normalerweise liegt das Dentin an keiner Stelle des Zahnes frei. Im Kronenteil wird es vom Schmelz, im Wurzelteil vom Zement geschützt. Kommt es zu einer Freilegung des Dentins im Bereich der Schmelz-Zement-Grenze, so wird dieser Abschnitt entweder durch Zerstörung des Schmelzes oder des Zementes herbeigeführt.

Nach Müller, O. (1953, S. 8) haben neuere Untersuchungen gezeigt, daß das Zahnbein auch freigelegt werden kann, wenn die Verbindung an der Schmelz-Zement-Grenze den normalen anatomischen Verhältnissen nicht entspricht. Über empfindliche Zahnhälse können entstehen durch eine Parodontose.

Parallel mit der Taschenbildung geht der Verlust des parodontalen Knochens. Es ist begreiflich, daß mit der fortschreitenden Zerstörung der Gewebe (Parodontium und Knochen) neben der Lockerung der Zähne auch der Zahnhals in Mitleidenschaft gezogen wird. Die "Verlängerung der Zähne" und der empfindliche Zahnhals sind die Folgen.

Aber nicht nur die eben geschilderte Entwicklung kann zu dem Phänomen empfindlicher Zahnhals führen. Hypersensibilität des Dentins kann auch entstehen

durch die Parodontosebehandlung selbst, d.h., wenn die vorher durch die Gingiva gedeckten Bereiche der Zahnhäse durch eine Gingivektomie, Cürettage oder falsche Zahnfleischmassage entblößt wurden. Das Abklingen der Zahnfleischentzündung bringt es mit sich, daß sich die Gingiva leicht von den cervikalen Anteilen des Zahnes zurückzieht. Sehr häufig wird auch nach der Entfernung von supragingivalem Zahnstein oder Konkrementen eine starke Überempfindlichkeit konstatiert, ebenso bei den sogenannten "keilförmigen Defekten". Über letztere wird noch im besonderen zu referieren sein. In allen Fällen aber, wo Dentin freiliegt, ist es allen äußeren Reizen ausgesetzt. Dies können sein: Reize mechanischer Natur, wie sie durch unsere Instrumente und Bohrer ausgelöst werden, Temperaturdifferenzen und chemische Einflüsse.

Nach Landsberger, R. (1932, S.377) sind es neben den mechanischen Einflüssen vornehmlich die chemischen Reize, die das Symptom des freiliegenden Zahnhalses hervorrufen. Der chemische Einfluß könne meist auf einen Überschuß an Harnsäure und ihren Derivaten im Blut zurückgeführt werden. Dieser Überschuß sei konstitutionsbedingt und beruhe somit auf Vererbung.

Hier sind auch jene Reize zu nennen, die von den Mikroorganismen der Caries und deren Produkten ausgehen, ohne daß man zunächst eine Veränderung am Zahnhals erkennt. So kann nach Meyer, W. (1954, S.544/545) die Caries des Zementes "erst entstehen, wenn wenigstens die Schmelz-Zementgrenze vom inneren Saumepithel entblößt, also eine Zahnfleischtasche entstanden und darüber hinaus das Zahnfleisch soweit geschwunden ist, daß Teile der Zementoberfläche ohne Bedecken daliegen; es muß folglich schon eine Parodontitis marginalis progressiva oder eine Parodontose vorliegen, damit es zur Zementcaries kommen kann."

Es erscheint nach Meyer auffallend, daß man trotz häufig freiliegender Zahnhäse eine Zementcaries selten beobachtet. Wenn sie eintritt, liegt sie direkt unterhalb des Schmelzrandes. Hier findet eine unterminierende Ausbreitung an der Schmelz-Dentingrenze statt. Die Erfahrung und Beobachtung zeigt, daß die Zementcaries und die sich daraus entwickelnde, Dentin und Schmelz gleichermaßen erfassende sogenannte Zahnhalscaries sich nicht sehr schnell entwickelt. Die Ursache hierfür liegt in der Tatsache, daß es sich am Zahnhals meistens um glatte Flächen, frei von Retentionsstellen handelt.

Auch die elektrische Spannung von Füllung zu Füllung trägt dazu bei, das Dentin in einen höchst sensiblen Zustand zu versetzen. Ferner können Überempfindlichkeiten auch durch das Scheuern von Prothesenklammern oder Prothesen hervorgerufen werden. Daneben können die verschiedenartigen Ursachen eine Den-

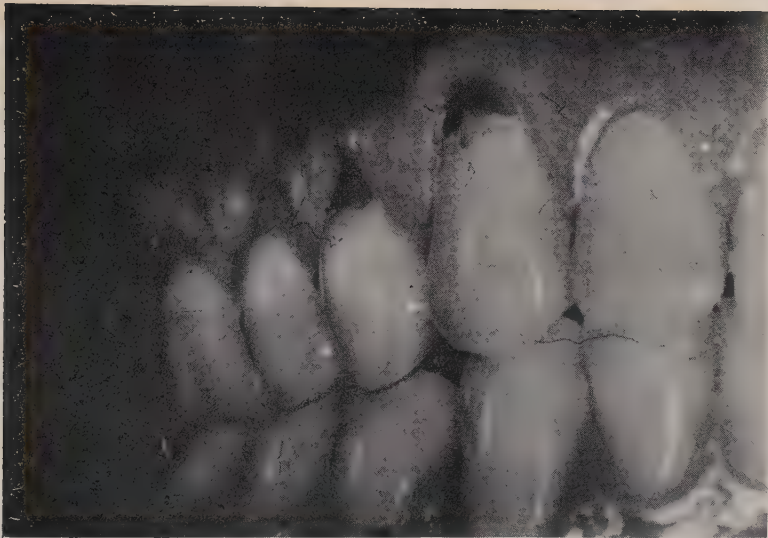


Abb.1 Freiliegende Zahnhälse an 5 4 3/

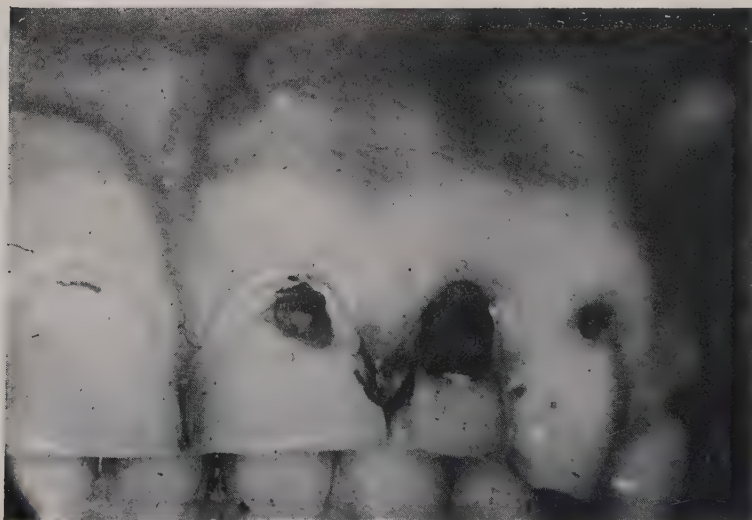


Abb.2 nach Imprägnation Zahnhalsscaries an /1 2 3

tinfreilegung bewirken, wie die jüngst von Koopmann, K.H.F. (1961) mitgeteilten Fälle von Zahnpasten, die neuartige entfettende Mittel enthalten (Abb.1 und 2).

Der keilförmige Defekt

Während als häufigste Ursache für die Entstehung des empfindlichen Zahnhalses die durch entzündliche oder atrophische Zahnbetterkrankungen hervorgerufene Reduktion des Zahnfleisches immer größere Partien des Zahnfleisches freilegt, findet man oft genug weit entblößte Zahnhälse mit keilförmigen Defekten, ohne daß der Patient in jedem Falle über Schmerzhaftigkeit klagt.

Diese keilförmigen Defekte, die ebenfalls hierher gehören, nehmen einen besonderen Platz ein. Der keilförmige Defekt ist eine tiefe Einkerbung an den Labial- bzw. Buccalflächen der Front- und Seitenzähne in Zahnhalsnähe. Seine Form ist charakteristisch mit den zwei Schlißflächen, von denen die horizontale meist senkrecht zur Zahnachse steht, während die andere zum Zahnfleischrand hin verläuft.

Schon Bastyr, M. (1892, S.124 ff) hat im Handbuch der Zahnheilkunde von Scheff, J. (1892) eine zusammenfassende Darstellung über die damalige Lehrmeinung der keilförmigen Defekte, auch "Denudatio", "Erosio", "Exfoliatio" und "Usur" genannt, gegeben und die verschiedenen Theorien herausgearbeitet. Soweit diese historisch von Interesse sind, mögen sie hier in Anlehnung an Bastyr zitiert werden (vgl. hierzu auch Becker, F.J., 1955, S.1-7) .

Nach Linderer bestehe die "eigenthümliche Krankheit" darin, "daß die Zahnmasse durch die Zahnmasse resorbiert werde, d.h. die ergriffene Zahnmasse werde allmählich durch die benachbarte gesunde resorbiert..." (Resorptions-theorie).

Tomes "hält die Defekte ausnahmslos für Ausschleifungsfurchen durch die Zahnbürste oder durch andere mechanische Einflüsse (Bürstentheorie).

Leber und Rottenstein betrachten den Prozeß als "langsam fortschreitende Caries", die durch Reinigung und Reibung der Oberfläche glatt gehalten werde (Cariestheorie).

Wedl bringt die keilförmigen Defekte mit einer zuweilen "wulstartigen Falte" an der Wangen- und Lippenschleimhaut entlang der Zahnreihe in Berührung (Faltentheorie).

Während Harris die Auffassung, daß die Zahnbürste die Ursache der Defekte sei, nicht teilt, beschuldigen Salter und Zsigmondy diese "nebst dem Gebrauch scharfer Zahnpulver". Hagelberg sieht in dem sauren Sekret des Zahnfleisches die Ursache der Defekte, während sich die Glätte aus der "Widerstandsfähigkeit der Zähne" erkläre, "da es nur gelbe feste Zähne sind, die vom Leiden ergriffen werden" (Entkalkungstheorie?).

Baume vermutet zuerst chemische Einflüsse (Alkalien) als Ursache der keilförmigen Defekte. Später bezeichnet er diese Prozesse als "Exfoliation", d.h. Abblättern von Zahnbeinsubstanz, "das verwitterte Gewebe löse sich einfach auf" (Exfoliationstheorie).

Niemeyer, Parreidt und Schlenker räumen der Zahnbürste wieder einen erheblichen Einfluß an. Letzterer teilt die Defekte ein:

1. in chemische (durch Säuren),
2. in mechanische (durch Bürsten mit scharfen Pulvern) und
3. in chemisch-mechanische (durch Säuren und Bürsten entstandene)
(chemisch-mechanische Theorie).

Colemann glaubt an die Einwirkung einer von "Labial- oder Speicheldrüsen ausgeschiedenen Säure".

Schoff, J. (S. 207) bringt zu starkes Bürsten mit scharfen Zahnpulvern und Pasten ursprünglich in Zusammenhang. Als nicht überzeugend, aber nicht unwahrscheinliche Ursache auch Alkalien oder Säuren.

Bastyr und Walkoff schließen sich Schlenker an. "Die Ursachen und Defekte seien im allgemeinen chemische und mechanische, und zwar folgen die letzteren den ersteren. Am Zahnhalse entwickeln sich die Defekte aus Caries oder durch Zurückweichen des Zahnfleisches."

Auch Dieck, W. (1908, S. 266) schließlich sieht die Substanzverluste ebenfalls als Folge "einer unzumutbaren oder übermäßigen Anwendung der Zahnbürste in Verbindung mit Zahnpulver".

Für Gournec (zit. n. Misch, J., 1928, S. 523) scheinen die "keilförmigen Defekte das Primäre und die Pyorrhoe das Sekundäre" zu sein. Frey (zit. n. Misch, a. a. O.) erklärt die Defekte "mit einer Überladung der betreffenden Zähne mit Kalksalzen und einer relativen Verminderung der organischen Substanz und den daraus resultierenden Verlusten der Elastizität des Organs und damit auch seiner Festigkeit".

Wannenmacher, E. (1927) hat nachgewiesen, daß gegenüber der tiefsten Stelle

eines derartigen Defektes und kronenwärts davon nur geringe, apicalwärts dagegen erhebliche Reizdentinbildungen vorhanden waren. Ist der Defekt näher als 0,5 mm an die Pulpa herangerückt, so ist die Reizdentinbildung stärker. Wannenmacher nimmt an, daß der keilförmige Defekt an der Stelle beginne, wo sich später vermehrtes Reizdentin fände. Die Vergrößerung des Defektes entstehe dadurch, daß die Borsten der Zahnbürste kronenwärts umgelegt würden.

Euler, H. (1951, S. 215) gibt folgende Definition des sog. "keilförmigen Defektes":

"Unter keilförmigen Defekten versteht man einen charakteristischen Substanzverlust an der labialen Seite der Zähne, der in fortgeschrittenen Stadien von einer kürzeren, nach der Krone zu liegenden und mehr horizontal verlaufenden und von einer längeren, nach dem Zahnhals zu ziehenden und an dem Zahnfleischrande endigenden Fläche begrenzt wird. Die beiden Flächen stehen in etwa einem Winkel von 45° zueinander geneigt" (Abb. 3).

In den Frühstadien des keilförmigen Defektes gleicht die Läsion mehr einer Rinne. Die Defekte gelangen am stärksten an den Frontzähnen zur Entwicklung, sind aber auch an den Zähnen des Seitenzahngebietes zu beobachten. Euler ist der Ansicht, daß das Grundleiden der keilförmigen Defekte eine chronische Caries ist. Die Abschleifung werde zwar durch die Zahnbürste herbeigeführt, ... "aber was abgeschliffen wird, fällt viel weniger der zu harten Bürste oder zu groben Zahnpulvern zum Opfer; es wird vielmehr deshalb abgeschliffen, weil die chronische Caries zu einer oberflächlichen Erweichung von Dentin nach Schmelzerstörung führt".

Ähnlich werden die Defekte erklärt, welche sich unter Mitwirkung von Prothesenklammern am Zahnhals entwickeln.

Einzelne keilförmige Defekte sind aber tatsächlich nur das Ergebnis mechanischer, chronischer Insulte. Makroskopisch erscheint die Oberfläche genauso glatt und spiegelnd wie bei den Schliffacetten durch die Abkautung. Ihre Entstehung wird zurückgeführt auf ein übermäßiges Putzen mit zu harten Zahnbürsten, oder durch Verwendung von Pasten, Putzkörpern u. a., denen scharfe Poliermittel (Bimsstein, Austernschale, Koralle) beigegeben sind. Durch den regelmäßigen Gebrauch und durch die schlechte Handhabung der Bürstenführung, die gewohnheitsmäßig nur in horizontaler Richtung geführt wird, kommt es zur Ausbildung dieser Defekte.

Habituelle und professionelle Usuren (Abb. 3) oder chemische Schädigung der Zähne durch den Beruf (Abb. 4) zeigen ebenfalls eine beschleunigte Abnutzung

der Zähne, doch sind sie von denen der echten keilförmigen Defekte verschieden.

Auch Meyer (a. a. O.) erklärt die sog. keilförmigen Defekte als auf dem Boden einer Zahnhalscaries, infolge von Schleifeffekten bei der täglichen Zahnreinigung entstanden, denkbar.

"Wenn in einem solchen Falle die cariöse Oberfläche, deren Erweichung ohnehin nicht tief reicht, weggescheuert wird, ist eine blanke muldenförmige Cavität das Resultat. Aus der Mulde wird schließlich im Wechselspiel zwischen chronischer Caries und Putzwirkung ein immer tieferer keilförmiger Defekt." (S. 546.) Besonders die Eckzähne zeigen die keilförmigen Defekte, weil sie in ihrer exponierten Stellung der Funktion der Zahnbürste am häufigsten ausgesetzt sind.

Die keilförmigen Defekte entstehen also nach weitverbreiteter Meinung durch kräftiges Bürsten mit scharfkantigen Putzmitteln auf der gesunden Zahnoberfläche oder aus einem cariösen Defekt. Nach Jung, F., ist die elastische und überelastische Deformation des Zahnes jedoch die primäre Ursache. Die keilförmigen Defekte sind nämlich dann besonders tief, wenn die äußere Kante der Kaufläche oder Schneidefläche des Zahnes nach stärkerer Abrasion vestibular gewandert ist. Die Zahnkrone wird dann schon beim Kantenbiß extra-axial belastet, wodurch initial der dünne vestibuläre Rand der Schmelzkappe aussplittet und anschließend das freiliegende Dentin überelastisch deformiert und zermorscht wird.

Diese klinischen Beobachtungen, die den vestibulären Sektor des Zahnhalses als ein Spannungsfeld erster Ordnung im Organum dentale erkennen lassen, werden durch das Experiment bestätigt. Bei der Untersuchung der Biegefestigkeit der Wurzeln durch Saurer bricht die Wurzel immer am Zahnhalshals durch. Pulpentote Zähne zersplittern allerdings ganz unregelmäßig.

Aus alledem ergibt sich für die Indikation des Kronenersatzes bezüglich des Zahnhalses: Bei Zähnen mit lebender Pulpa vermindern approximale Defekte bzw. Füllungen die Widerstandsfähigkeit des Zahnhalses nicht wesentlich, orale und erst recht vestibuläre dagegen stärker. Hülsenkronen aus Metall müssen deshalb mit ihrem Gingivalrand einen vestibulären Defekt in apikaler Richtung um etwa 1 mm untergreifen. Wenn dies nicht möglich ist, muß der cervikale Kronenrand der apikalen Wand des Defektes wie einer Stufe aufsitzen, die rechtwinklig zur Längsachse des Zahnes liegt. Die Stufe kann auch in der Gußfüllung eingebracht werden.



Abb.3 Typische keilförmige Defekte an den
unteren Frontzähnen. Usuren an den
übrigen Zähnen. Aetiologie unbekannt.



Abb.4 Z.G. Laborwerkerin
Defekte durch fehlerhafte Pipettenhaltung

Hülsenkronen aus Porzellan oder Kunststoff können auf Zähnen mit defekten Hälsen nur dann zuverlässig verankert werden, wenn die cervikale Wand des Defektes nach dem Beschleifen des Stumpfes eine Stufe und der Boden des Defektes keine Delle im Stumpf bildet. Flache Dellen an den approximalen Wänden können hingenommen werden.

Die Entstehung der keilförmigen Defekte ist bis heute noch nicht endgültig geklärt worden (Abb.3)

Die Vermittler der Schmerzempfindung

Die Sensibilität des Dentins erklärt man sich in erster Linie aus dem Vorhandensein von Nerven im Dentin, die gereizt werden. In seiner klassischen Arbeit "Über die Innervation des Dentins" schreibt Tojoda, M. (1934, S.673):

"Das menschliche Zahnbein wird innerviert von den marklosen Nervenfasern, die zwischen den Odontoblasten hindurchdringen und die von dem Raschkowschen Nervenplexus unter der Weilschen Schicht oder von den Nervenbündeln im Pulpazentrum stammen. Solche Nervenfasern bilden sich an der Innenfläche der dentinogenen Zone oder in derselben den Nervenplexus (Innenflächenplexus und Intraplexus). Passiert die Nervenfaser, die vom obengenannten Nervenplexus herrührt, in ihrem Verlaufe ein Zahnbeinkanälchen, sendet sie in dieses Zweige als intratubuläre Nervenfasern ab, die sich in den periferen Lymphspalten um die Zahnfasern winden und zur Peripherie der Kanälchen verlaufen. In ihrem Verlauf sprießen viele Nervensprossen heraus, diese Sprossen umarmen die Zahnbeinfasern. Die intratubulären Nervenfasern verteilen sich in den Zahnbeinkanälchen dichotomisch, dabei treten ein oder mehrere Unterzweige aus denselben in die Grundsubstanz ein, werden daselbst Verbindungsfasern der intratubulären Nervenfasern, die im Zahnbein zusammen mit den intratubulären Nervenfasern das weitmaschige Nervenetz bilden, das aber nicht mit dem von Dependorf identisch ist. In $\frac{1}{3}$ - $\frac{2}{3}$ Dicke des Zahnbeins von der Pulpawand aus gemessen, befinden sich die freien oder die den Endapparat besitzenden Endigungen. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die intratubulären Nervenfasern in der Peripherie des Zahnbeins oder an der Schmelz-Dentin-Grenze mit den gleichen Apparaten oder frei endigen. Damit wäre die Schmerzhaftigkeit dieser Gegend erklärt."

Trotz dieser allgemein anerkannten Arbeit Tojodas ist Müller der Ansicht, daß die Nervenfasern für den hypersensiblen Zustand nicht verantwortlich zu machen sind. "...Erstens müßten sie dann wohl in größerer Anzahl vorhanden

und ganz besonders reizbar sein, und dann dürften sie durch konzentrierte und in das Dentin gebrachte lokalanästhetische Mittel beeinflußt und ausgeschaltet werden. Beides ist nicht der Fall."

Nach Müller, O. bleibt die Erklärung übrig, "daß der mehr oder weniger konsistente bis harte Dentinkanälcheninhalt ausschlaggebend ist, wie auch die tägliche Praxis im Laufe der Jahre gezeigt hat."

Während Meyer, W. (1958, S. 265) erklärt, "die Dentinkanälchen enthalten den langen Fortsatz - Tomes'sche Faser - ihres zugehörigen Odontoblasten und hier und da eine äußerst feine freie Nervenendigung", konnten Rapp, R., Avery, J. K. und R. Rector (1957), Arwill, T. (1958), Zerosi, C. (1959, zit. nach Brännström, M. (1963)) und zuletzt Bock, O. (1960) in ihren jüngsten Untersuchungen keine Nervenfasern nachweisen. Fearnhead, R. W. (1958) wiederum glaubt Nervenfasern im Dentin nachweisen zu können und bringt Bilder über fibrilläre Strukturen im pulpenahen Dentin, die er als Nervenfasern deutet. Philipp, J. J. (1955), Sosa, J. M. (und A. P. Stella (1957)) sowie Arwill, T. (1960, zit. in Anlehnung an Brännström) stellen Nervenfasern im Prädentin fest.

Nach Brännström, M. (1963) lehrt die klinische Erfahrung, daß das Dentin beim Bohrprozeß in seiner äußersten Schicht eine große Empfindlichkeit aufweist. Doch kein Autor hat je behauptet, "daß Nervenfasern soweit im Dentin vorkommen". Brännström wirft daher die Frage auf, "wie eine Reizung bis zu dem Gebiet übertragen werden kann, in dem Nervenfasern existieren".

Die Untersuchungen von Brännström weisen darauf hin, "daß die Sensibilität des Dentins die Folge eines hydrodynamischen Transmissionsmechanismus ist, der durch Veränderungen an den Dentinkanalmündungen oder via Dentinkanalinhalt ausgelöst werden kann" (1963, S. 8).

Darüber hinaus gibt der Autor (1962) eine denkbare Erklärung des hypersensiblen Dentins, wie wir es in den "empfindlichen Zahnhälsen" vor uns haben.

Brännström konnte Mikrotropfen an den depulpalen Dentinkanalmündungen, die sowohl im Experiment unter Anwendung eines Drucksystems als auch an sagittal angeschnittenen Dentinkanälchen bei auffallendem Licht beobachten. Replikastudien in vivo zeigten ebenfalls tropfenförmige Gebilde oder Vertiefungen an den Kanalmündungen. "Liegen Tropfen an den Dentinkanalmündungen vor und sind diese hinreichend groß, können diese bei der geringsten Berührung entfernt werden und in einer depulpalen Bewegung des Dentinkanalinhaltes resultieren. Eine solche Situation an der Dentinoberfläche zusammen mit einer Veränderung

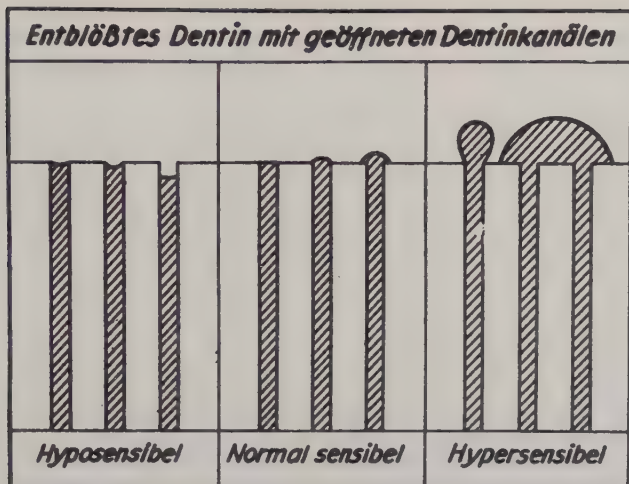


Abb. 5 Skizze, die einen denkbaren momentanen Zustand an der Dentin-
oberfläche zeigt. In Kombination mit einer Veränderung des
Bewegungsvermögens des Dentinkanalinhaltes kann so die vari-
ierende Empfindlichkeit des Dentins erklärt werden
(nach Brännström, M., 1963, Abb. 5).

des Kanalinhaltes, die eine hastige, depulpale Bewegung (Kapillarkraft) ermöglicht, dürfte danach die wahrscheinlichste Erklärung des hypersensiblen Dentins sein." (Abb.1)

Nur Münch, J. (1958) glaubt mit großer Wahrscheinlichkeit und auch durch einzelne Abbildungen nachgewiesen zu haben, daß auch Nervenfasern der Pulpa durch die Odontoblasten hindurch bis an das Dentin heranziehen und dort knopfförmig enden. Er zeigt Abbildungen, auf welchen mehrere Fasern dargestellt sind, die von der Pulpagranze über das Randdentin hinweg bis in das eigentliche Zahnbein hineinziehen.

Die Therapie des empfindlichen Zahnhalses

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich, daß eine Restitutio ad integrum der defekten Zahnhartsubstanzen des Zahnhalsbereiches nicht möglich ist. Die Läsion können Schmelz und Zement, ebenso wie das darunter befindliche Dentin, von sich aus nicht mehr ausgleichen. Dies gilt - wenn auch mit Einschränkung - von der Gingiva. Auch hier wird nur vereinzelt ein Anwachsen des einmal geschädigten Epithelansatzes an der Schmelz-Zement-Grenze beobachtet.

Prophylaktisch sind die Patienten vor allzu harten Zahnbürsten und groben Schleifmitteln zu warnen. Der sicherste Weg ist die Versorgung des empfindlichen Zahnhalses durch die Füllungstherapie. Hier wären zunächst die Silikatzemente anzuführen, die ihren Anwendungsbereich vorwiegend ihrer transluzenten, zahnähnlichen Farbe verdanken und besonders im Frontzahnbereich und an den Zahnhälsen kosmetisch annähernd vollkommen erscheinen. Sie sind härter als die Phosphatzemente, besitzen aber eine geringere Haftintensität. Sie werden von den Mundflüssigkeiten angegriffen und besonders an Stellen habitueller Unsauberkeit (Zahnhälsen u. a.) ausgewaschen, aufgeraut und durch Farbeinlagerungen unansehnlich. Darüber hinaus werden gerade bei Zahnhalsfüllungen mit Silikatzementen Schädigungen der Pulpa beobachtet, die schließlich zur septischen Nekrose der Pulpa führen. Wegen ihres schlechten kosmetischen Effektes sind Amalgamfüllungen auf nicht sichtbare Stellen beschränkt. Hierzu gehören die buccalen Flächen des Seitenzahngebietes, während die labialen Flächen der Frontzähne aus kosmetischen Rücksichten gewöhnlich nicht mit Amalgamfüllungen versehen werden. Bei der Versorgung des sensiblen Zahnhalses scheint es gerechtfertigt, anderen Füllungswerkstoffen den Vorzug zu geben. Es bieten sich hier die gebrannte Porzellanfüllung oder die Goldgußfüllung an. Erstere verlangen wegen ihrer kom-

plizierten und subtilen Herstellung eine besondere Übung, die einer ausgedehnten Anwendung sehr hinderlich entgegensteht. Die zahnähnliche Farbe und die Gewebefreundlichkeit gegenüber der Gingiva machen die Porzellan-Einlagenfüllungen zur bevorzugten Füllung der labialen Zahnhalskavitäten der Frontzähne. Im cariesanfälligen Gebiet ist die Methode jedoch nicht zu empfehlen.

Die Gußfüllungen sind bei Zahnhalsfüllungen des Seitenzahngebietes angezeigt. Ähnlich den Amalgamfüllungen muß bei labialen Frontzahnhalskavitäten auf den kosmetischen Effekt Rücksicht genommen werden.

Die Isolierung der Dentinkanälchen kann ferner durch chemisch und thermisch indifferente Mittel, z.B. Lacke, herbeigeführt werden. Die Leitfähigkeit der nervösen Substanzen kann durch Ätzung gemindert oder ganz aufgehoben werden.

Eine weitere Möglichkeit besteht in dem Verschuß der Dentinkanälchen durch Einlagerung einer Hartsubstanzschicht (metallsalzhaltige, fluorhaltige und verkieselnde Mittel).

Stark alkalische Mittel (Natriumbikarbonat, Kaliumkarbonat) erreichen durch Änderung der Wasserstoffionenkonzentration eine Besserung der empfindlichen Zahnhälse, Dauergebrauch vorausgesetzt. Einige Beispiele aus dem klinischen Gebrauch sollen diese Angaben unterstützen.

So empfiehlt z.B. Fischer, C.H. (1955, S.594) ein Tuschieren der Zahnhälse mit Argentum nitricum-Lösung unter gleichzeitigem Hinweis auf den Nachteil, daß die so behandelten Zahnhälse infolge des Silberniederschlages schwarz werden. Diese Behandlung bleibt deshalb hauptsächlich der Anwendung an unsichtbaren Stellen vorbehalten.

Eisenberg, M.J. (1928, S.573) fand, daß eine starke Silbernitratlösung in Verbindung mit Jodtinktur oder wässriger Jodlösung sofort einen gelblichweißen Niederschlag von Silberjodid ergab, der den Schmerz beseitigte und keine Verfärbung zeigte.

Im Frontzahnbereich kann die von Hans Sachs empfohlene Anästhesiepaste, die im Handel als "O co"-paste (Rp. Natr. carbon. 5,0, Kal. carbon. 20,0, Glycerini q.s. ut f. pasta) erhältlich ist, empfohlen werden. Die Paste läßt man auf die trockengelegten Zahnhälse einige Minuten einwirken. Auch Mundbäder mit lauwärmer, gesättigter Lösung von Natriumbicarbonat (Fröhlich, E. 1957, S. 435) dämpfen die Empfindlichkeit. Gottlieb hat einen Niederschlag von Zinkchlorid mit Kaliumferrocyanid beschrieben. Von dem schon früher zitierten

Müller, O. wird das Dentoin "Berna" empfohlen, das dem Gottlieb'schen Präparat entspricht. Fischer, R. verwendet mit gutem Erfolg das "Anedil", eine alkoholische Lösung hochmolekularer Gerbstoffe, während Fröhlich (a.a.O.) die besten Erfolge mit "Cervin" (vgl. auch Seite 20-22 dieser Arbeit) gesehen haben will. Hierzu werden die Zähne trockengelegt, entfettet und die Lösung im Verlauf von 2-3 Minuten mehrmals aufgebracht. Anschließend muß mit Kalkmilch (Calxyl oder Reoganwasser) nachtouchiert werden. Es entsteht dabei ein dichter, frabloser Niederschlag von Calcium und Magnesiumfluorid, eingehüllt in Kieselsäuregel, der auch einen Schutz gegenüber Caries gewährt.

Keworkian, K. (1954) untersuchte die Fluorpaste nach Lukomsky, die Strontiumchloridpaste nach Maysachowitsch und die Sulfidinpaste nach Starobinsky-Gutner bei überempfindlichen, nichtkariösen Zähnen, aber mit entblößten Zahnhälsen, abradierten Zahnflächen und mit keilförmigen Defekten, um die Wirkung dieser Pasten zu prüfen.

Es wurden 141 Patienten mit ausgesprochener Überempfindlichkeit dieser Partien untersucht. Der Autor empfiehlt die Pasten für die Praxis und hebt die Strontiumchloridpaste als die beste hervor.

In 52 Fällen von überempfindlichen Zahnhälsen oder Abrasionshyperästhesie hat Geffert, R. (1955) die Wirkung von Kalzium-D-Redoxon-Tabletten (Dtsch. Hoffmann-La Roche AG) geprüft. Die Medikation erfolgte in "Stoß"-Form. 28 Fälle waren bereits nach dem ersten Stoß beschwerdefrei, bei 18 Patienten bedurfte es einer weiteren, bei 7 Patienten einer dritten Medikation. 2 Fälle waren nicht zu beeinflussen. Geffert nimmt an, daß unter dieser Therapie eine Ablagerung von Kalziumphosphat in Form von Sekundärdentin erfolgt, zumal das in den Tabletten auch enthaltene Vitamin C die Bildung der Interzellularsubstanz des Zahnbeins fördert.

Ob diese oder entsprechend andere zur Verfügung stehende Mittel die unangenehmen Erscheinungen des sensiblen Zahnhalbes wirksam bekämpfen können, ist Gegenstand dieser Arbeit.

Folgende Forderungen werden von Hollstein, G. (1952, S.18) an ein Mittel zur Desensibilisierung empfindlicher Zahnhälse gestellt:

1. Schnelle und dauerhafte Wirkung.
2. Die Anwendung darf nicht schmerzhaft sein.
3. Schädigungen des Zahnfleisches dürften nicht auftreten, wenn das Medikament mit der Gingiva in Berührung kommt.

4. Es dürfen keine Schädigungen der festen Bestandteile des Zahnes im Sinne einer Erkrankung auftreten.
5. Es darf die Pulpa nicht schädigen.
6. Der Zahn darf nicht verfärbt werden.
7. Es muß leicht anwendbar sein.

Als nicht unbedingt notwendige, aber doch erwünschte Bedingungen wären noch zu nennen:

8. Die Anwendung der Mittel soll nur kurze Zeit in Anspruch nehmen.
9. Das Mittel sollte ohne besondere zeitraubende Vorbereitung appliziert werden können.
10. Kostspielige Hilfsinstrumente dürfen bei der Anwendung nicht vorausgesetzt werden.

Ein weiterer Punkt sollte unseres Erachtens mit berücksichtigt werden:

11. Die Anwendung des Präparates muß so einfach sein, daß der Patient das Mittel u.U. nach Unterweisung auch in der häuslichen Selbstbehandlung anwenden kann.

Maßnahmen zur Applikation der Präparate

Die Wirkung von Medikamenten mit dentinanästhesierenden Eigenschaften ist nach unseren klinischen Untersuchungen nur mäßig und unbefriedigend zu nennen (vgl. hierzu auch Engel, W. (1956, S.66), weil sich in zahlreichen Fällen nach Absetzen der Behandlung Rezidive einzustellen pflegen. Die Mittel, die gegen empfindliche Zahnhälse, Beschwerden nach Einschleifen, Klammerschäden und an überkronten Zähnen mit schlechtem Gingiva-Abschluß Anwendung finden, sind unzählige, teils altbewährte, teils Geheimmittel ohne Angabe einer Zusammensetzung. Wie schon angeführt, finden Silbernitrate, Präparate auf Zink-Eisensalz-Basis, Magnesiumfluorsilikatlösungen, flüssige Kunststofflösungen, Ätzpasten und starke Ätzmittel sowie Varia Verwendung. Alle diese Medikamente, deren Wirkung auf einer Zahnhalsimprägnierung oder chemischen Beeinflussung des Dentins beruht, setzen in der Zusammenfassung nach Holstein (a.a.O., S.19/20) gewisse Maßnahmen für ihre Verwendung voraus:

1. Damit die Präparate gleichmäßig und tief genug eindringen können, müssen Beläge, Zahnstein und Konkremeente peinlichst genau entfernt werden.
2. Der zu behandelnde Zahn wird mit Watterollen trockengelegt, um jeglichen Speichelzutritt zu vermeiden.

3. Die gereinigte Stelle muß fettfrei gemacht werden, um dem Präparat eine optimale Diffusionsmöglichkeit zu geben (hierzu eignen sich: 70%iger Alkohol, Chloroform und Äther).
4. Auftragen des Präparates mit Wattebausch, Pinzettenmaul, Pipetten u.a. Pastenförmige Mittel reibt man zweckmäßig mit einem runden Holzstäbchen oder einem Kugelstopfer auf der empfindlichen Stelle kräftig ein. Als geeignet hat sich erwiesen, in solchen Fällen den rotierenden Kugelpolierer aus Metall oder Holz anzuwenden.
5. Man läßt die Mittel nun mehrere Minuten bis zum Trocknen einwirken oder bläst Warmluft auf, bis das Präparat völlig eingetrocknet ist. Bei manchen Mitteln bildet sich dabei ein feiner Überzug oder Niederschlag.
6. Im allgemeinen sollte diese Behandlung 3-5 mal durchgeführt werden. Als Behandlungsintervall werden etwa 3 Tage empfohlen.
7. Wenn der Erfolg bei einem Mittel ausbleibt, so ist es ratsam, mit einem anderen Präparat - möglichst aus einer anderen Wirkungsgruppe - die Behandlung fortzusetzen. Zuweilen wird in solchen Fällen eine Wiederholung der Maßnahmen nach einigen Wochen zum Ziele führen.

Zu Punkt 4 der Ausführungen Holsteins läßt sich unsererseits anfügen, daß pastenförmige Mittel, mit Hilfe eines Gummipolierers langsam gegenüber den Versuchen mit Kugelpolierer in den empfindlichen Zahnhals einmassiert, bessere Resultate zeigten.

Es erscheint einleuchtend, daß sich um so eher Rezidive einstellen, je härter die Zahnbürste und das benutzte Putzmittel und je fehlerhafter die Putztechnik ist. Hier liegt es an dem Zahnarzt, genaue Anweisungen für eine fehlerfreie Bürstmethode zu geben.

Präparate zur Behandlung freiliegender Zahnhälse: Metallsalzlösungen

Ammoniakalische Silbernitratlösung:

Wird der gewöhnlichen Silbernitratlösung für die Versilberung von Kavitäten wegen geringerer Reizwirkung und besserem Eindringungsvermögen vorgezogen. Zu ihrer Herstellung setzt man einer gesättigten Lösung von AgNO_3 etw. konz. Ammoniak zu. Es fällt Silberoxyd, Ag_2O , aus, das im Überschuß des Ammoniaks als Komplexverbindung in Lösung geht. In "Accepted Dental Remedies" (Council on Dental Therapeutics, American Dental Association) wird nach Werz, v.R. (1963, S.166) folgendes Mengenverhältnis angegeben:

Rp. Argenti nitrici 2,8
Aqua dest. 1,0
Liqu. Ammonii caustici 3,2
D. ad vitr. fuscum

Die Lösung muß filtriert und vor Lichteinwirkung durch dunkle Flasche geschützt werden. Zum Schutz gegen Caries (überempf. Zahnhals) bringt man einen Tropfen der Lösung in die Kavität oder auf den Zahnhals (Eugenol, 10% Formaldehyd, 10% Glucoselösung u. a.), bis die behandelte Partie eine rein-schwarze Farbe angenommen hat. Ammoniakalische Silbernitratlösung ist auch fertig unter verschiedenen Namen im Handel, z.B. als "Howe'sche Lösung", und

Argentisol (R) Anwendung nach Entfettung und Trocknung. Die einge-
(W.Eberle, Frankfurt) drungene Lösung wird von der organischen Substanz
des kariösen Zahngewebes reduziert, daher Schwarz-
färbung.

Argentum nitricum vgl. Lendle, L.u.R. Weigmann (1955, S.75),
(DAB) Werz, R.v. (a.a.O., S.169).
Auch zur Behandlung empfindlicher Zahnhälse mit
nachfolgender Reduzierung (Eugenol, 10% Formalde-
hydylösung, 10% Glucoselösung) bis zur völligen Schwarzfärbung wiederholen.

Zur Gruppe der Argentum nitricum-Präparate zählen

Argolaval (vgl. Jugel, B. 1939, S.954) und das bekannte

Albargin (Hoechst) Reines Gelatosilber mit 14,6 - 15% Silbergehalt.
Eine Albargintablette wird mit etwas Wasser zu einem
Brei zerdrückt und für 2 - 3 Minuten auf die schmerzhafteste Stelle appliziert
(vgl. Engel, W., S.67).

Chlorzinklösungen:

Zincum chloratum (DAB), Zinkchlorid (ZnCl_2)

Für die Ätzwirkung ist neben dem Zink auch das Anion von Bedeutung. Die Wirkung des in wässriger Lösung stark dissoziierten Chlorids ist stärker als die des Sulfates (ZnSO_4).

Zinkchlorid gibt eine lockere Eiweißverbindung, so daß die Ätzwirkung konzentrierter Lösungen oder der Substanz kräftig und tiefgehend ist. Zinkchlorid

findet zum Abätzen von Schleimhautwucherungen und zur Behandlung empfindlicher Zahnhäse Verwendung (zit.n. Lendle u. Weigmann, S.75/76). Zur Desensibilisierung findet Zinkchlorid in 10-40% iger Konzentration Verwendung. Für die Behandlung von empfindlichen Zahnhäsen hat sich die bekannte Gottlieb'sche Imprägnierung (seit 1947) mit 40% Zinkchlorid und 20% iger Kaliumferrocyanidlösung bewährt.

Unter den fertigen Handelspräparaten ist "Porolan" (Gustav-Burk, Frankfurt/M.) bekannt.

Acidum chronicum, Chromtrioxyd, Chromsäure, CrO_3

hat eine starke, tiefgehende Ätzwirkung. Findet in 5-10% iger Lösung zur Behandlung empfindlicher Zahnhäse Verwendung.

Alkalien:

Natrium und Na_2CO_3 = Soda und K_2CO_3 = Pottasche.
Kalium carbonicum

Bei Auflösung im Wasser entsteht durch Hydrolyse des Wassers NaOH bzw. KOH neben der (schwachen) Kohlensäure. Heißgesättigte Lösung von Soda und Pottasche in Glycerin als Paste zur Desensibilisierung überempfindlicher Zahnhäse (zit. n. Werz, R.v., S.189). Die Originalpaste nach Sachs hat folgende Zusammensetzung:

natr. carb. 1,0, kal. carb. 5,0, Glycerini q.s.u.f. pastae.

Fabrikmäßig werden folgende Präparate hergestellt:

Zahnhalspaste nach Dr. Gonser (Stuttgart),	Kalium-Natriumkarbonat, Glycerin,
Felgrana nach Sachs,	Anästhetika, organische Fluorver-
Kavosan nach Schröder,	bindung,
Ligner-Werke, Düsseldorf	vgl. Text S.

Natrium bicarb.-Glycerinlösung (heißgesättigt), Kalksalze, pflanzliche Salbengrundlage.

Die Natriumbicarb.-Lösung wirkt hygroskopisch und somit einem Zahnhals-schmerz entgegen. Durch die Kalksalzbeigabe soll den äußeren Zahnhartsub-stanzen Kalk zur Verhärtung und Imprägnation angeboten werden. Es wird empfohlen, die Zahnhäse nach dem abendlichen Zähneputzen mit Paste einzureiben und ohne zu spülen Kavosan im Laufe der Nacht wirken zu las-sen. Die Behandlung ist 3-4 Wochen lang durchzuführen.

Zahnhaltspaste "Oco" (Otto & Co., Frankfurt/M.)

Kalium carbonic., Natrium carbonic., Glycerin und Ungt. molle (Brandau)

Die milde Ätzpaste sorgt für eine Unempfindlichkeit der Zahnhäse gegen thermische, chemische und physikalische Insulte. Nach der Applikation ist die Paste stark schmerzend. Der Schmerz klingt langsam ab.

Applikation der Paste für ca. 2 Minuten mit dem angewärmten Spatel. Wiederholung nach 2-3 Tagen mehrere Male indiziert.

Dericol

(Dr.H.Schwab, Frankfurt/M.)

Alkalisalz, das nach eigenem Ver-

fahren in besonders bereitetem Glycerin gelöst ist. Unterbrechung der Leitfähig-

keit in den Dentinkanälchen durch die hygroskopische Eigenschaft des Glycerins und Anregung zur Bildung von Sekundärdentin. Enthält keinen Lack und kein Silicium. Das Präparat soll mehrmals auf den trockengelegten Zahnhals aufgelegt werden.

Painodent

(William Wannack, Bad Münden)

Kal.carb., Natr.carb., Zinkoxyd,

Zink sulf. und Trioxymethylen. -

Die Alkalisalze wirken hygroskopisch und desensibilisierend. Sie werden in ihrer Wirkung durch Trioxymethylen, welches Formaldehyd abspaltet, unterstützt.

Painodent wird mit Wasser zementartig angerührt und auf die empfindlichen Zahnhäse aufgetragen. Es wird so lange belassen, bis es abbröckelt.

Sensatol (R)

vgl. Text S.

Mixta:

Cervikalin

(Moesgen, Köln)

Trioxymethylen, p-Aminobenzoesäure-Aethylester, Thymol.

Schmerz lindender Zement, Trockenlegung des Zahnhalses und schmerz lindender Zement in 1 mm dicker Schicht auftragen. Das Präparat härtet schnell, Berührung während des Abbindens ist zu vermeiden, da sonst die Klebefähigkeit gestört wird. Cervikalin kann 2-4 Stunden haften bleiben.

Jodisil

(Richter und Hoffmann, Havard
Dental-Ges., Berlin-Wilmersdorf)

Kiselsäureester mit spezifischen
Wirkstoffen, unter denen sich Jod
befindet.

Dient der Desensibilisierung durch Verkieselung und erfährt eine Steigerung
durch die Jodkomponente.

Cervin (R)

vgl. Text S.

Darüber hinaus werden auch Zahnpasten mit desensibilisierendem Charakter
empfohlen: Parodontax (R) (Madaus & Co., Köln), Jod- (bzw. Stark-Jod)
Kalichlora (Queisser & Co., Hamburg) ebenso wie Vaduril (R) (Bayer, Lever-
kusen).

Klinische Untersuchungen

Bloccotin

(Farbwerke Hoechst, Frankfurt/M)

wird in zwei Lösungen hergestellt, und zwar ist in Lösung 1 "Vanadium", in
Lösung 2 "Strontium" enthalten. Weitere Angaben wurden nicht gemacht.
Bloccotin bewirkt eine Desensibilisierung der empfindlichen Zahnhäse.
Ebenso zeigt sich eine deutliche Herabsetzung der Temperaturempfindlich-
keit.

Beide Präparate sind farblose, klare Flüssigkeiten. Nach der Anwendungs-
vorschrift wird das zu touchierende Gebiet oberflächlich entfettet und ge-
trocknet. Von Präparat 1 wird soviel Lösung auf den Wattebausch getropft,
bis derselbe gut durchfeuchtet ist; danach Erwärmung über der Flamme für
ca. 2 Minuten und entsprechende Applikation. Nach ca. 2 Minuten wird
der Tampon entfernt und ein neues Wattepellet mit der Lösung 2 getränkt
an die mit Lösung 1 vorbehandelte Stelle gebracht. Es bildet sich ein mil-
chigweißer Niederschlag und nach einer Minute kann der Überschuß der Lö-
sungen entfernt und das Gebiet getrocknet werden.

Strontium und Vanadium sollen in die Schmelzoberfläche und in die Zahn-
hartschichten eindringen und dort ein stark basisches Milieu bilden, das in
der Lage ist, die beim Abbau der Speisereste im Zahnbelag entstehende Säure
abzustoßen.

Behandlungen mit Bloccotin						Lokali-	
Nr.	Name	Vorname	Geschl.	Alter	Zahn	sation	Anamnese
1.	Pusttschy	Nader	männl.	26	$\frac{3/6}{/5}$	Zahnh.	warm, kalt
2.	Ardalan	Reza Soltani	"	25	$\frac{43/4}{43}$	"	kalt
3.	Golschan	Parwiz	"	29	$\frac{3/3}{}$	"	warm, kalt Bohr.
4.	Straubinger	Rita	weibl.	25	$\frac{321/123}{321/123}$	"	warm, kalt, süß
5.	Ameis	Nawel	"	26	$\frac{65/}{}$	buccal	warm, kalt
6.	Matheis	Gerhild	"	22	$\frac{1/12}{}$	labial	warm, kalt
7.	Matecki	Ingrid	"	25	$\frac{3/}{5/3}$	buccal	warm, kalt
8.	Kenntner	Wilhelm	männl.	64	$\frac{4}{}$	buccal	warm, kalt
9.	Pousttchi	Keywan	weibl.	21	$\frac{321/123}{321/123}$	labial	warm, kalt
10.	Farsaneh	Hadi	männl.	27	$\frac{1/1}{}$	labial	warm, kalt
11.	Bernhardt	Günter	männl.	11	$\frac{1/1}{}$	labial	warm, kalt
12.	Kerker	Philipp	männl.	40	$\frac{321/123}{321/123}$	labial	kalt
13.	Zangnah	Etemadi	männl.	32	$\frac{54/3}{}$	buccal	warm, kalt
14.	Armbruster	Gerhard	männl.	25	$\frac{321/123}{321/123}$	labial	warm, kalt
15.	Helmut	Emmerich	männl.	26	$\frac{1/1}{}$	labial	warm, kalt
16.	Assemie	Mohamed	männl.	23	$\frac{/3}{1/1}$	labial	warm, kalt
17.	Johannes	Dörte	weibl.	21	$\frac{3/3}{}$	buccal	warm, kalt
18.	Ghafarezach	Manutschehr	männl.	24	$\frac{7/4}{}$	buccal	warm, kalt

Behandlungen mit Bloccotin

Früh.Methode	Erfolg nach			
	1.	2.	3.	4. Behandlung und mehr
1	-	-	-	-
2	-	-	-	-
3	-	+++	+++	+++
4	-	+++	+++	+++
5	-	-	-	-
6	-	+++	+++	+++
7	-	-	-	-
8	-	-	-	-
9	-	-	-	-
10	-	+++	+++	+++
11	-	+++	+++	+++
12	-	-	-	-
13	-	-	-	-
14	-	-	+++	+++
15	-	+++	+++	+++
16	-	-	-	-
17	-	+++	+++	+++
18	-	-	-	-

Zeichenerklärung: - = keine Besserung
 + = leichte Besserung
 ++ = gute Besserung
 +++ = sehr gute (vollkommene) Besserung

Untersuchungen

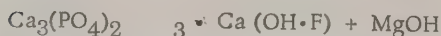
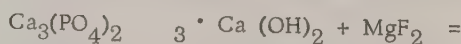
a) Cervin (Adolf Dressler, Karlsruhe)

Cervin ist ein Magnesiumfluorsilikat (Magnesiumsilicofluorid) mit der chemischen Formel MgSiF_6 .

Nach Engel, W. (1956, S.69) erreicht Cervin durch seinen hohen Gehalt an Fluor eine Einlagerung dieses Halogens in den Hydroxylapatit der Zahnhartsubstanz. Durch die Behandlung mit Cervin bildet sich Fluorapatit, der eine größere Härte und eine geringere Löslichkeit besitzt. Die beste Wirkung zeigt sich bei der Kombination mit "Reogan". In der chemischen Reaktion mit Reogan bildet Cervin Magnesium-Calcium-Fluorid mit Kieselsäure nach folgender Formel:



Bei dieser Behandlung besteht der Vorteil darin, daß die fluorenthaltenden Substanzen in Kieselsäuregel eingebettet sind und somit der Einbau von Fluorionen in das Dentin und den Schmelz beschleunigt wird. Die Substitution von Fluor in den Hydroxylapatit gestaltet sich so, daß ein OH durch F ersetzt wird.



Etwa 4% der Hydroxylionen werden durch Fluorionen ersetzt, so daß ein Fluorgehalt von 0,15% in der Zahnasche erscheint. Dieser Grad von Fluorierung wird allerdings nur bei fluorhaltigem Trinkwasser entstehen (Knappwost, zit. n. Engel, W., a. a. O.). Die reichliche Touchierung der mit Cervin behandelten Kavitäten mit Reoganmilch, einer wässrigen Aufschwemmung des Reogan, bindet das Fluor und verhindert Schädigungen der Pulpa bei dünner Dentinschicht. Kariöses Dentin wird durch Reogan entsäuert. Durch den Kieselsäuregel werden die freien Enden der Dentinkanälchen verstopft und das oberflächlich gelegene Dentin wird erhärtet und abgedichtet.

Für die Cervinanwendung gilt, was auf Seite 11 der Arbeit ausführlich gesagt wurde. Je nach dem Grad der Sensibilität sind 2-4 Touchierungen im Abstand von einigen Tagen angezeigt. Durch die Anwendung von Cervin wird keine Desensibilisierung durch Ätzung oder Gerbung erreicht, sondern man behebt die Ursache des Schmerzes, indem man die freiliegenden Partien durch einen feinen Überzug schützt. Die oberste Dentinschicht wird chemisch beeinflusst, sie erhärtet sich und wird widerstandsfähiger.

Cervin erfüllt folgende Forderungen:

1. schnelle, langanhaltende desensibilisierende und dentinabdichende Wirkung,
2. keine Schädigung der Gingiva,
3. Unschädlichkeit gegenüber der Pulpa,
4. keine Verfärbung der Zähne,
5. keine Schädigungen von Silicatzementfüllungen.

Behandlungen mit Cervin

Nr.	Name	Vorname	Geschl.	Alter	Zahn	Lokali- sation	Anamnese
1.	Holderfehr	Frieda	weibl.	56	<u>/</u>	buccal	süß, kalt, sauer
2.	Lehr	Martha	weibl.	40	<u>321/123</u>	labial	kalt, warm
3.	Scheibner	Leopold	männl.	52	<u>/5</u>	buccal	kalt, süß, warm
4.	Haberstock	Hans	männl.	42	<u>1/1</u>	labial	warm, süß
5.	Stenz	Peter	männl.	30	<u>3/3</u>	buccal	kalt, warm
6.	Ruff	Klaus	männl.	27	<u>1/1</u>	labial	kalt, warm
7.	Hagen	Karl	männl.	47	<u>31/13</u>	buccal	Bohr., warm, kalt
8.	Müller	Klaus	männl.	21	<u>3/3</u>	okklus.	süß, sauer
9.	Lippert	Richard	männl.	36	<u>/6</u> <u>1/1</u>	lab./bucc.	kalt, warm
10.	John	Adam	männl.	53	<u>3/3</u>	buccal	Bohr, kalt
11.	Kavaco	Jenö	männl.	42	<u>1/1</u>	labial	warm, kalt

Früh.Behandl. Methode	Erfolg nach			
	1.	2.	3.	4. Behandlung und mehr
1. -	+++	+++	+++	+++
2. -	+++	+++	+++	+++
3. -	+++	+++	+++	+++
4. -	++	++	+++	+++
5. -	++	+++	+++	+++
6. -	++	+++	+++	+++
7. -	-	-	-	-
8. "Oco"-Paste	-	+	++	++
9. -	-	++	++	++
10. -	++	++	++	++
11. -	-	++	++	++

Zeichenerklärung: - = keine Besserung
 + = leichte Besserung
 ++ = gute Besserung
 +++ = sehr gute Besserung = völlige Schmerzfreiheit

Desensyl

(Fa. Identiflex AG., Vaduz)

Ohne Angabe der Zusammensetzung. Desensibilisierungsmittel für freiliegende Zahnhäse, Wurzeloberflächen und Abrasionserscheinungen. Wird als Kariesprophylaktikum auch für die Kinder- und Jugendzahnpflege empfohlen.

"Ist einfach zu verwenden und beseitigt Schmerz in praktisch allen Fällen."

Behandlungen mit Desensyl

Nr.	Name	Vorname	Geschl.	Alter	Zahn	Lokali- sation	Anamnese
1.	Walter	Heinz	männl.	45	<u>/1</u>	labial	kalt, warm
2.	Muth	Lorenz	männl.	37	<u>3/</u>	buccal	stiß, warm
3.	Blum	Martina	weibl.	25	<u>/6</u>	buccal	Bohrer, kalt
4.	Kolpack	Anneliese	weibl.	28	<u>3/3</u>	labial- buccal	heiß, kalt
5.	Sonnig	Inge	weibl.	19	<u>/3</u>	buccal	warm, kalt
6.	Fischer	Helga	weibl.	27	<u>1/1</u>	labial	warm, kalt
7.	Massalie	Mehdi	männl.	32	<u>/3</u>	buccal	stiß
8.	Rahimpour	Mahmud	männl.	30	<u>5/</u>	buccal	kalt
9.	Pausch	Elke	weibl.	19	<u>/3</u>	buccal	stiß, sauer
10.	Böll	Rosie	weibl.	35	<u>21/12</u>	labial	warm, kalt
11.	Beck	Paul	männl.	37	<u>2/2</u>	labial	stiß, kalt
12.	Schmidt	Ellen	weibl.	30	<u>/3</u>	buccal	kalt
13.	Morse	Gerhard	männl.	27	<u>/5</u>	buccal	stiß
14.	Keller	Karin	weibl.	18	<u>2/2</u>	labial	warm, kalt
15.	Meyer	Bruno	männl.	40	<u>1/1</u>	labial	stiß
16.	Schäfer	Paula	weibl.	35	<u>/5</u>	buccal	kauen
17.	Hölzer	Maria	weibl.	20	<u>3/</u>	buccal	warm, kalt

Früh. Behndl. - Methode	Erfolg nach			
	1.	2.	3.	4. Behandlung und mehr
1. -	-	+	++	++
2. -	-	-	-	-
3. -	-	++	++	++
4. -	-	-	-	-
5. -	++	+++	+++	+++
6. -	-	+	++	++
7. -	-	-	-	-
8. -	-	+	+++	+++
9. -	-	-	-	-
10. -	++	++	++	++
11. -	-	-	-	-
12. -	-	-	-	-
13. -	++	++	+++	+++
14. -	-	-	-	-
15. -	-	++	++	++
16. -	++	+++	+++	+++
17. -	++	+++	+++	+++

Felgrana - Paste

(Fa. Merz & Co., Frankfurt)

besteht aus Natrium- und Kaliumkarbonat in Glycerin und Verwendung eines wirksamen Cocainersatzes. Die Felgrana-Anaesthesie-Paste wird ergänzt durch das auf dem gleichen Prinzip aufgebaute Felgrana-Liquidum.

Beide Präparate finden ihre Anwendung bei Behandlung der Zahnbeinüberempfindlichkeit, zur Kavitäten-Präparation zwecks Herabsetzung des Bohrschmerzes und zur Anaesthesierung in der Kronen- und Brückentechnik nach Beschleifen vitaler Zähne.

Bei der Behandlung mit der Paste werden die empfindlichen Zahnhälse gut trockengelegt und das umliegende Zahnfleisch mit Vaseline abgedeckt. Unter steigendem Druck wird die Felgrana-Paste mit einem Gummipolierer auf das empfindliche Dentin verteilt und einrotiert. Die Masse kann auch mit Warmluft eingetrocknet werden.

Behandlungen mit Felgrana

Nr.	Name	Vorname	Geschl.	Alter	Zahn	Lokali- sation	Anamnese
1.	Wischnewski	Ingrid	weibl.	24	$\frac{1}{5}$	Krone	kalt, warm
2.	Mütz	Peter	männl.	32	$\frac{1}{1}$	labial	warm
3.	Munzenberger	Rita	weibl.	28	$\frac{321}{123}$	labial	Bohr, kalt, süß
4.	Huth	Karl	männl.	32	$\frac{4}{3}$	buccal	kalt, warm
5.	Friedrichsen	Inge	weibl.	29	$\frac{1}{3}$	buccal	süß, kalt
6.	Schaller	Ernst	männl.	31	$\frac{1}{1}$	labial	warm
7.	Gruber	Fritz	männl.	20	$\frac{43}{34}$ $\frac{3}{3}$	Zahnh.	warm, kalt
8.	Wamarek	Emma	weibl.	56	$\frac{1}{3}$	Zahnh.	warm, kalt
9.	Bernbach	Adolf	männl.	45	$\frac{6}{6}$	buccal	heiß, kalt
10.	Knopf	Wilhelm	männl.	62	$\frac{1}{1}$	labial	süß, warm
11.	Lutz	Anton	männl.	27	$\frac{3}{3}$	Krone	Bohr, warm
12.	Vogel	Helmut	männl.	28	$\frac{2}{2}$	Krone	warm, kalt
13.	Treder	Anneliese	weibl.	40	$\frac{1}{3}$ $\frac{3}{3}$	Zahnh.	kalt, warm
14.	Klein	Ernst Paul	männl.	55	$\frac{1}{1}$	labial	süß, warm
15.	Brunner	Karl	männl.	35	$\frac{1}{4}$ $\frac{1}{5}$	buccal	warm, kalt
16.	Schaffner	Adolf	männl.	49	$\frac{2}{1}$	labial	Bohr, süß
17.	Steinmetz	Hans	männl.	22	$\frac{1}{6}$ $\frac{1}{6}$	buccal	warm, kalt

Früh. Behandl. - Methode	Erfolg nach			
	1.	2.	3.	4. Behandlung und mehr
1. -	-	-	+	+
2. -	+	++	+++	+++
3. -	-	-	-	-
4. -	-	-	-	-
5. -	-	-	-	-
6. -	-	++	++	++
7. -	-	-	-	-
8. -	-	-	-	-
9. -	-	++	++	++
10. -	++	++	++	++
11. -	++	++	+++	+++
12. -	-	-	-	-
13. -	-	-	-	-
14. -	-	-	-	-
15. -	-	-	-	-
16. -	++	++	+++	+++
17. -	++	++	++	++

Sensatol

(Lingner-Werke, Düsseldorf)

ist zusammengesetzt aus: p-pxybenzoesäurebenzylester 1,0;
1,5-Dimethyl-8-isopropylcyclopentacyclohepten;
Tricalc.phosphat.; Natr.bicarbonic.; Calc.silic.
in neutraler, gut haftender und schleimhautfreund-
licher Grundlage.

Sensatol ist ein schnell und schmerzlos wirkendes Präparat. Die Wirkungsweise beruht nach Angaben der Hersteller auf 4 Phasen:

1. Die Leitfähigkeit der Empfindungsbahnen wird herabgesetzt.
2. Osmotische Vorgänge vermindern den Wassergehalt und damit die Empfindlichkeit des Dentins.
3. Die beim Abbau der Speisereste im Zahnbelag entstehende Säure wird neutralisiert.
4. Durch Ablagerung unlöslicher Salze in den Dentinkanälchen wird der Kontakt der schmerzauslösenden Faktoren mit den sensiblen Nervenfasern unterbunden.

Sensatol hat den Vorteil gegenüber anderen Präparaten, daß es den Patienten zur Selbstbehandlung mitgegeben werden kann. Für den Patienten ist es angenehm, da es ihm den häufigen Gang zum Zahnarzt erspart.

Die Anwendungsweise von Sensatol ist einfach und von den Patienten leicht auszuführen. Morgens und abends nach dem Zähneputzen wird Sensatol auf die empfindlichen Stellen aufgetragen und mit dem Finger oder einer weichen Zahnbürste gut einmassiert. Sensatol soll wie ein weißer Saum den Zahnfleischrand und die Zahnzwischenräume bedecken und sich dort erst allmählich auflösen. Ein Ausspülen nach der Applikation soll unterlassen werden. Bei besonders großer Empfindlichkeit ist es angebracht, Sensatol zweimal am Tage nach der Zahnreinigung morgens und abends anzuwenden.

Die Behandlung soll nach Abklingen der Beschwerden noch ein bis zwei Wochen fortgesetzt werden und ist zu wiederholen, falls die Schutzwirkung nach einigen Monaten nachlassen sollte.

Sensatol ist von Bernhardt und Ristow (1962) an mehr als 120 Patienten ausgegeben worden. Zur Nachuntersuchung stellten sich 74 Patienten ein. Bei dreien hat Sensatol zu keinem Erfolg geführt. Die Autoren führen das positive Behandlungsergebnis auf die gleichzeitig durchgeführte häusliche Selbstbehandlung zurück, die neben der positiven Wirkung auch den häufigen Gang zum Zahnarzt ersparen helfe.

Behandlungen mit Sensatol

Nr.	Name	Vorname	Geschl.	Alter	Zahn	Lokali- sation	Anamnese
1.	Kaster	Anni	weibl.	58	<u>321/123</u>	labial	kalt, warm
2.	Grund	Hannelore	weibl.	32	<u>3/3</u>	Krone	süß, Bohr
3.	Kaster	Lydia	weibl.	18	<u>43/34</u>	Zahnh.	warm, kalt
4.	Neschat	Ahmad	männl.	26	<u>3/3</u>	buccal	warm, kalt
5.	Bahadory	Karim	männl.	32	<u>3/3</u> <u>1/1</u>	Krone	warm, süß, kalt
6.	Müller	Hans	männl.	50	<u>3/</u>	buccal	kalt, warm
7.	Wallner	Eduard	männl.	38	<u>6/6</u>	Krone	bei allem
8.	Lutz	Walter	männl.	28	<u>3/3</u>	Zahnh.	süß, warm
9.	Bubach	Hans	männl.	20	<u>1/1</u>	labial	kalt, stark
10.	Schmitt	Vera	weibl.	30	<u>1/3</u> <u>4/4</u>	Krone Zahnh.	kalt, warm
11.	Löffler	Anna	weibl.	50	<u>3/</u>	buccal	kalt, warm
12.	Schilling	Katharina	weibl.	53	<u>7/4</u>	buccal	süß, warm
13.	Schütz	Kurt	männl.	31	<u>3/3</u>	buccal	kalt, warm
14.	Murk	Klaus	männl.	35	<u>5/5</u>	Krone	süß, kalt
15.	Haselbach	Inge	weibl.	19	<u>7/3</u>	buccal	Bohr, warm

Früh.Behandl.- Methode	Erfolg nach			
	1.	2.	3.	4. Behandlung und mehr
1. -	-	++	++	++
2. -	-	+++	+++	+++
3. Oco-Paste	++	++	+++	+++
4. -	-	+	++	++
5. -	-	++	++	++
6. -	++	++	+++	+++
7. -	++	+++	+++	+++
8. -	-	++	++	++
9. -	-	++	+++	+++
10. -	-	-	-	-
11. -	++	++	+++	+++
12. -	-	+	++	++
13. -	-	++	++	++
14. -	-	-	-	-
15. -	++	+++	+++	+++

Präparate	Anzahl der beh. Patienten	Besserung nach 4 und mehr Behandlungen			
		keine	leichte	gute	sehr gute
Bloccotin	18	10	-	-	8
Cervin	11	1	-	4	6
Sesensyl	17	6	-	6	5
Felgrana	17	9	1	4	3
Sensatol	15	2	-	6	7

Tabelle: Wirkungsweise der Imprägnierungsmittel

Auswertung der Ergebnisse

Die einzelnen desensibilisierenden Pasten und Lösungen wurden an verschiedenen Versuchspersonen getestet. Die Ergebnisse sind deshalb als unabhängig anzusehen. Es wurde geprüft, welche Erfolge bei der vorgeschriebenen Applikationsart zu beobachten sind. Nicht in den Test einbezogen wurde die Frage, ob mit einer anderen Applikationsform differierende Ergebnisse zu erhalten sind. Aus klinischen Gründen wurde kein Placebo verabreicht.

Zur Beurteilung des Behandlungserfolges wurden die bei den einzelnen Pasten beobachteten Häufigkeiten nach dem χ^2 -Verfahren verglichen. Dafür wurden die Spalten "keine" und "leichte Besserung" in der Tabelle Seite 29 zusammengefaßt. Der χ^2 -Wert errechnet sich nach der Formel:

$$\chi^2 = \sum \frac{(a_{ij} - e_{ij})^2}{e_{ij}}$$

wobei a_{ij} die beobachteten Werte und e_{ij} die aus den Randhäufigkeiten errechneten Erwartungswerte für die a_{ij} bedeuten.

$$e_{ij} = \frac{n_{i.} \cdot n_{.j}}{n}$$

$n_{i.}$ = Summe der i-ten Zeile
 $n_{.j}$ = Summe der j-ten Spalte
 n = Gesamtsumme

Für die Tabelle Seite 29 errechnet sich ein χ^2 -Wert von 18,93. Dies entspricht bei 8 Freiheitsgraden einer Irrtumswahrscheinlichkeit zwischen 2,5% und 1% ($0,025 > P > 0,01$).

Zur Beurteilung des Unterschiedes zwischen den einzelnen Pasten wurden jeweils die Häufigkeiten von 2 Pasten miteinander verglichen. Dabei ergaben sich für 2 Freiheitsgrade folgende χ^2 -Werte:

	χ^2
Bloccotin - Cervin	10,58
Bloccotin - Desensyl	7,67
Bloccotin - Felgrana	6,25
Bloccotin - Sensatol	11,22
Cervin - Desensyl	2,91
Cervin - Felgrana	7,42
Cervin - Sensatol	0,20

χ^2

Desensyl - Felgrana	1,90
Desensyl - Sensatol	2,21
Felgrana - Sensatol	7,23

Die Anwendung zeigt, daß Bloccotin sich deutlich von den anderen angewandten Medikamenten unterscheidet, während sich zwischen diesen Medikamenten keine Wirkungsunterschiede nachweisen lassen. Bloccotin kann damit als das Mittel mit der schwächsten Wirkung bezeichnet werden.

Ergebnisse

Aus der großen Zahl der Mittel zur Verhütung der sogenannten Zahnhalsüberempfindlichkeit haben wir fünf Präparate eingehender erprobt.

Um die Wirkungsweise bei vielen Patienten untersuchen zu können, mußten wir darauf verzichten, alle zur Zeit auf dem Markt befindlichen Präparate zu Untersuchungszwecken heranzuziehen. Die Behandlung richtete sich genau nach den von der Herstellerfirma angegebenen Vorschriften. Von den achtzehn mit "Bloccotin" behandelten Fällen (= 82 Zähne), deren Zahnhals fast ausschließlich auf Temperaturdifferenz reagierten, konnten bei acht Patienten eine sehr gute bzw. vollkommene Aufhebung der Empfindlichkeit beobachtet werden, während bei zehn Patienten keine Besserung der Zahnhalsüberempfindlichkeit verzeichnet werden konnte.

Es erscheint auffallend, daß bei diesem Präparat keine "gute" oder wenigstens "leicht" desensibilisierende Wirkung beobachtet wurde und nur die beiden Extreme zur Geltung kamen. Die klinischen Ergebnisse machen deutlich, daß dieses Mittel nicht den Erwartungen entspricht, die an ein desensibilisierendes Präparat gestellt werden. Zwar trat weder eine Verfärbung noch Verätzung des Zahnhalses und der ihn umgebenden Weichteile auf, doch konnte dieses Präparat nicht befriedigen und muß nach der mathematisch-statistischen Auswertung als das schwächste Mittel bezeichnet werden.

Im Gegensatz zu Bloccotin konnten die Untersuchungen mit "Cervin", die elf Patienten (= 26 Zähne) betrafen, als erfolgreich angesehen werden. Schon nach der ersten bzw. zweiten Sitzung konnte in den meisten Fällen die Überempfindlichkeit des Zahnhalses schnell reduziert werden. Die Hypersensibilität konnte in sechs Fällen vollkommen, in vier weiteren Fällen nahezu

völlig ausgeschaltet werden. Nur ein Patient sprach auf die Cervin-Behandlung nicht an. Das gute Ergebnis deckt sich mit den Erfahrungen anderer Autoren, die ebenfalls gute Behandlungserfolge mit diesem Präparat erzielen konnten.

Neben Cervin wurde ein weiteres Schweizer Präparat "Desensyl" herangezogen und geprüft. Das Resultat ist unterschiedlich zu bewerten. Während einige Patienten, sechs von siebzehn (= 25 Zähne), keine Besserung der empfindlichen Zahnhälse angaben, klangen bei fünf Patienten die Beschwerden vollkommen ab, bei weiteren sechs Patienten trat eine wahrnehmbare Besserung ein.

Die Hypersensibilität des freiliegenden Zahnhalses konnte mit der "Felgrana"-Paste nur in drei Fällen vollkommen, und in vier Fällen gut beeinflußt werden. Neun der siebzehn Patienten (= 40 Zähne) sprachen auf das Präparat überhaupt nicht an, ein Fall zeigte eine leichte Besserung.

Das zur Zeit stark propagierte "Sensatol" erwies sich als gut bzw. sehr gut, bei zwei negativen Resultaten. Mit diesem Mittel wurden 15 Patienten (= 35 Zähne) behandelt. Den Erfolg dieser Paste sehen wir in der Möglichkeit der häuslichen Selbstbehandlung, die ohne Zutun des Zahnarztes nach Bedarf häufig wiederholt werden kann (vgl. hierzu auch die statistische Auswertung).

Zusammenfassung

Für die Vorgänge, die zu einer Überempfindlichkeit des Zahnhalses führen, werden in der Hauptsache entzündliche und atrophische Zahnbetterkrankungen und deren Behandlung (Zahnsteinentfernung, Cürettage, Gingivektomie), Zahnhalscaries, Klammerschäden, aber auch Zahnpasten verantwortlich gemacht. Auch die Entstehung der sog. "keilförmigen Defekte" mit ihren charakteristischen Substanzverlusten an der labialen Fläche der Zähne wird von den meisten Autoren auf ein unsachgemäßes Putzen mit zu harten Zahnbürsten und Putzkörpern zurückgeführt. In den Fällen aber, wo Dentin freiliegt, ist es allen äußeren Reizen ausgesetzt. Hierzu gehören Reize mechanischer Natur, chemische Einflüsse und vor allem Temperaturdifferenzen, wie sie durch Instrumente und Bohrer ausgelöst werden.

Ob Nervenfasern für den hypersensiblen Zustand verantwortlich sind, wird weiter diskutiert. In jüngster Zeit wird die Sensibilität des Dentins mit einer "pulpalen Bewegung des Dentinkanalinhaltes" erklärt.

In einem weiteren Arbeitsteil haben wir die z.Zt. gebräuchlichsten Mittel

zur Ausschaltung der Sensibilität zusammengefaßt und aus dieser Reihe fünf Präparate "Bloccotin", "Cervin", "Desensyl", "Felgrana" und "Sensatol" klinisch untersucht und statistisch ausgewertet.

Auf Grund der Untersuchungsergebnisse an 78 Patienten (= 208 Zähnen) kann festgestellt werden, daß die Häufigkeit der Erfolge, Besserungen und Mißerfolge bei den einzelnen Mitteln unterschiedlich sind ($0,025 < p < 0,01$). Mit Cervin, Sensatol und Desensyl konnten gute Resultate erzielt werden, obwohl auch diese Mittel nicht vollkommen überzeugen konnten.

Bloccotin war deutlich geringer wirksam als alle anderen Medikamente.

Es wird festgestellt, daß die Erfolgsdauer aller Präparate von der Art der Applikationstechnik abhängt, daß aber auch bei übermäßigem Gebrauch von Zahnbürste und Zahnpflegemittel neue empfindliche Zahnhalsbereiche freigelegt werden. Ein völlig zuverlässiges Mittel für die Behandlung empfindlicher Zahnhälse existiert nicht.

Aus klinischen Gründen wurden keine Blindversuche angestellt.

LITERATURVERZEICHNIS

- Arwill, T., Innervation of the teeth. Publication of the umea Research Library, S.2,3 (1958) u. Oral Surg., St.Louis 13; 743 (1960), zit. n. Brännström 1963.
- Batstyr, M., Die erworbenen Defekte der harten Zahnschubstanzen, in: Scheff, Handbuch der Zahnheilkunde, 4 Bde., II/I Wien 1892, S.121 ff.
- Becker, F.J., Experimentelle Untersuchungen über den Einfluß von Zahnpaste und Zahnbürste auf die Zahnhartsubstanzen, Med.Inaug.Diss., 1955
- Bernhardt, H. u. M.Ristow, Erfahrungsbericht über die Behandlung der Hyperästhesie von Zahnhälsen mit Sensatol, Zahnärztl.Welt/Ref. 63, 10 (1962).
- Bock, O., Dt.Zahnärztl.Z. 15, 838 (1960).
- Brännström, M., Eine Theorie über die Sensibilität des Dentins, Dtsch.Zahn-, Mund- u. Kieferhkl. 39, 7 (1963)
- Ders., The elicitation of pain in human dentine and pulp by chemical stimuli, Arch.Oral Biol. 7, 59 (1962), zit.n. Brännström 1963.
- Dieck, W., Millers Lehrbuch der konservierenden Zahnheilkunde, 4. Aufl., Leipzig 1908, S.266.
- Edelhäuser, K., Die Behandlung sensibler Zahnhälsen, Zahnärztl.Praxis, 9, 229 (1958).
- Eisenberg, M.J., The treatment of Enamel and Cemental Hypersensitivements with Nascent Silver Jodide, Oral Hygiene 17, 1102 (1927). Ref. in Fortschr. 4/2, 573 (1928).
- Engel, W., Pathologie und Therapie der Zähne, 4.Bd., München 1956, S.65 ff.
- Euler, H., in: Port-Euler, Lehrbuch der Zahnheilkunde, 6. Aufl., München 1955, S.215 ff.
- Fearnhead, R.W., Dent.Pract.Dent.Res., London 8, 171 (1958), zit. n. Brännström 1963.
- Fischer, R., Überempfindliche Zahnhälsen, Dt.Zahnärztl.Z. 7, 282 (1952).
- Geffert, R., Die Behandlung empfindlicher Zahnhälsen, Zahnärztl.Praxis 6, 20 (1955).
- Gornoue (o.V.), Pyorrhée alvéolo-dentaire-Maladie de Fauchard, La Semaine dentaire 9, 1, 21, 39 (1927), zit.n. Misch, J., in: Fortschr. Zahnheilk. 4/2, 1928, S.523.
- Harndt, E., Parodontitis und Parodontose, München
- Hollstein, G., Pathogenese und Therapie des sensiblen Zahnhalses, Med. Inaug.Diss., Bonn 1952.

- Hübner, O., Beitrag zur Behandlung keilförmiger Defekte, Dt.Zahnärztl.Z. 28, 16 (1925).
- Jung, F., Die Zahnbeweglichkeit. Deutsche Zahnärztl.Zeitschrift 18, 1963, 934-937.
- Keworkian, K., Vergleichende klinische Beobachtung einiger Heilmethoden bei Überempfindlichkeit nicht kariöser Zähne, Stomat.Bulg. 4, 167 (1954), Ref. Zbl.Dtsch.Zahn-, Mund- u.Kieferhkl., 1954, S.467 ff.
- Koopmann, K.H.F., Hypersensibilität der Zähne durch gewisse moderne Zahnpasten verursacht, in: Die Quintessenz 12, 1571 (1961).
- Kuschinsky, G., Taschenbuch der modernen Arzneibehandlung, Stuttgart 1963, S.
- Landsberger, R., Das Symptom des freiliegenden Zahnhalses, Zahnärztl.Rdsch., 10, 377 (1932).
- Lendle, R. u. R.Weigmann, Pharmakologie, in: Die Zahn-, Mund- u. Kieferheilkunde, München-Berlin 1955, S.75 ff.
- Meister, H., Behandlung von Dentinempfindlichkeit, Zahnärztl.Rdsch. 7, 299 (1931).
- Meyer, W., Pathologie der Zähne und des Gebisses, in: Die Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde, München-Berlin 1954, S.467 ff.
- Münch, J., Die Innervierung des menschlichen Zahnbeines, Stoma 1958, S.171.
- Philipp, J.J., J.Am.Dent.Ass. 50, 22 (1955), zit. n. Brännström 1963.
- Rapp, R., J.K.Avery und R.Rector, R.J., Canad.Dent.Ass. 23, 447 (1957), zit. n. Brännström 1963.
- Scheff, J., Handbuch der Zahnheilkunde, 4.Bd., II/I, Wien 1892, S.122 ff.
- Schroeder, H., Neue Wege zur Behandlung der Caries profunda, Zahnärztl.Rdsch. 36, 1596 (1931) und 25, 1040 (1932).
- Sosa, J.M. u. A.P.Stella, An.Fac.Odont. 3, 81 (1957), zit.n.Brännström 1963.
- Tojoda, M., Die Innervation des menschlichen Dentins, Dtsch.Zahnärztl.Wschr. 1934, S.641, 670, 62.
- Wannemacher, W., Veränderungen der Pulpa bei keilförmigen Defekten mit besonderer Berücksichtigung der Reizdentinbildung; Correspbl.f. Zahnärzte 51, 388 (1927).
- Werz, R.v., Wichtige Arzneimittel des Zahnarztes, in: Dtsch.Zahnärztekalender 22, 163 (1963).
- Zerosi, C., Bull.Group.internat.rechn., sc. stomat. 2, 9 (1959), zit. n. Brännström 1963.

LEBENS LAUF

Am 9. Dezember 1934 wurde ich in Abadan (Iran) geboren, wo mir auch die Geburtsurkunde Nr. 352 vom dortigen Standesamt, Bezirk 2, ausgestellt wurde.

Im Jahre 1941 wurde ich in der Primarschule Esmat in Ahwaz eingeschult und absolvierte sämtliche 6 Klassen lehrplanmäßig und erhielt das Abschlußzeugnis. Ich besuchte dann die Oberrealschule Saadi in Esfahan und brachte die 1., 2. und 3. Klasse dieser Schule erfolgreich zum Abschluß, wie auch die Abschlußprüfung der 3. Klasse bzw. des 1. Zyklus der Oberrealschule.

Ich setzte dann mein Lernen in der 4. Klasse derselben Schule fort und bestand im Jahre 1952 die Reifeprüfung des 5 jährigen Lernens (1. Abitur), womit ich das Reifezeugnis erwarb. 1953 legte ich die Reifeprüfung für den naturwissenschaftlichen Zweig ab (2. Abitur). Danach habe ich mich vorbereitet für meine Studien im Ausland. Im Jahre 1956 begann ich an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz das zahnmedizinische Studium. Das Vorphysikum bestand ich im Jahre 1957 und das Physikum 1959. Ich setzte mein Studium fort bis zum Staatsexamen 1962, welches ich mit Erfolg bestand. Dann begann ich mit meiner Tätigkeit in dem amerikanischen Hospital in Wiesbaden. Seit 1963 bin ich am Kantonalen Schulzahnarztamt Baselland in der Schweiz tätig.

